Exercice N°2 :

I-Le noyau d'**uranium 238**, naturellement radioactif, se transforme en un noyau de **plomb 206**, stable, par une série de désintégrations successives.

1°) Dans la première étape, un noyau d'uranium $^{238}_{92}\mathbf{U}$ subit une radioactivité α. Le noyau fils est le thorium $^{A}_{Z}\mathbf{Th}$.

On donne : $\mathbf{m(^{238}_{92}U) = 238,0003u}$; $\mathbf{m(^{A}_{Z}Th) = 233,9942u}$; $\mathbf{m(\alpha) = 4,0015u}$

a- Ecrire l'équation de cette réaction en précisant les lois utilisées?

b- Calculer l'énergie libérée $\mathbf{W_{lib}}$ au cours de cette réaction.

c- Sachant que toute l'énergie libérée est transférée sous forme d'énergie cinétique au noyau de thorium de vitesse $\mathbf{v_{Th}}$ et à la particule α de vitesse $\mathbf{v_\alpha}$ et que $\frac{\mathbf{m_\alpha}}{\mathbf{m_{Th}}} = \frac{\mathbf{v_{Th}}}{\mathbf{v_\alpha}}$:

- Exprimer $\mathbf{W_{lib}}$ en fonction de $\mathbf{m_\alpha}$, $\mathbf{m_{Th}}$ et $\mathbf{v_\alpha}$.
- Calculer la vitesse de la particule α.

2°) Dans la deuxième étape, le noyau de thorium $^{A}_{Z}\mathbf{Th}$ est transformé en un noyau de protactinium $^{234}_{91}\mathbf{Pa}$. Préciser, en le justifiant,

a- Le type de la radioactivité correspondant à cette transformation.

b- L'origine de la particule émise.

II- On a constaté d'une part, que les minéraux d'une même couche géologique, donc du même âge, contient de l'uranium **238** et du plomb **206** en proportions remarquablement constantes, et d'autre part que la quantité de plomb dans un minéral augmente proportionnellement à son âge relatif. Si on mesure la quantité de plomb **206** dans un échantillon de roche ancienne, en considérant qu'il n'y en avait pas initialement, on peut déterminer l'âge du minéral à partir de la courbe de décroissance radioactive du nombre de noyaux d'uranium **238**.

Etudions un échantillon de roche ancienne dont l'âge, noté t_{Terre}, correspond à celui de la terre.

1°) On considère la courbe de décroissance radioactive du nombre de noyaux **N(t)** d'uranium **238** dans un échantillon de roche ancienne.